

A VOZ DOS UNIVERSITÁRIOS: PERFIL DE FUTUROS BIÓLOGOS FRENTE A CONCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE

Micheli Bordoli Amestoy (Universidade Federal de Santa Maria – CAPES/OBEDUC)
Karine Bueno do Nascimento (Universidade Federal de Santa Maria – CAPES/OBEDUC)
Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto (Universidade Federal de Santa Maria – CAPES/OBEDUC)

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa é traçar o perfil do estudante de Ciências Biológicas da UFSM a partir da voz de universitários ingressantes e concluintes, descrevendo suas concepções e posicionamentos diante de questões sobre Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Utilizou-se uma adaptação do questionário internacional de pesquisa intitulado The Relevance of Science Education (ROSE). O resultado encontrado revela algumas mudanças de pensamento no decorrer da formação inicial dos universitários pesquisados. Mudanças em temas relacionados com a ética, a religião e a ciência e tecnologia são os mais significativos. Esses resultados desencadeiam uma discussão sobre reformas curriculares que possam colaborar na construção de uma identidade profissional condizente com a escolha da futura profissão.

Palavras-chave: Ciências Biológicas. ROSE. Perfil do estudante. Identidade Profissional.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as discussões sobre Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente tornaram-se mais frequentes e críticas. As pesquisas relacionadas com a tríade: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiram, de acordo com García, Cerezo e Luján (1996) em meados do século XX. Porém, outra designação está em alta o CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) que busca uma atenção para a dimensão ambiental.

O desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão é um dos pontos-chaves da tríade CTS, para Santos (1992):

[...] o ensino para o cidadão, através de CTS, deve concentrar-se no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão por meio de uma abordagem que inter-relacione da ciência, tecnologia e sociedade concebendo a primeira como processo social, histórico e não dogmático (p.138).

Segundo Strieder (2012):

[...] enfatizar uma educação voltada para a formação de cidadãos críticos, que compreendam a atividade científico-tecnológica e suas relações com a sociedade, que saibam se posicionar sobre questões que envolvam as mesmas, que assumam responsabilidades e, além disso, sejam capazes de intervir no entorno em que vivem. É importante enfatizar que, para uma autêntica democracia, não basta uma sociedade que saiba analisar as informações e se posicionar criticamente. Esse é um requisito indispensável, mas nem sempre suficiente. É preciso também que ela passe a agir de acordo com as decisões tomadas.

Nesta perspectiva, o desafio é formar pessoas com consciência dos limites, e que conheçam outras maneiras de relacionar-se com o meio ambiente através de uma relação sustentável, como salientam Araújo e Bizzo (2005) ao destacarem a necessidade da inserção de uma dimensão ambiental no processo educativo, buscando uma educação sustentável para administração dos recursos naturais e sociais do meio ambiente. Conforme a complexidade e atualidade das questões ambientais e científico-tecnológicas, inserir o papel da sustentabilidade no processo educativo se faz necessária.

Neste sentido a Universidade de Oslo na Noruega desenvolveu o projeto intitulado The Relevance of Science Education (ROSE), que tem como tradução A Relevância do Ensino de Ciência, que envolve mais de 45 países a fim de realizar pesquisas comparativas internacionalmente com a finalidade de conhecer as prioridades de atitudes, interesses, experiências, posicionamentos, valores, percepções sobre ciência e tecnologias, planos futuros e envolvimento com as questões ambientais de estudantes na faixa dos 15 anos (OGAWA; SHIMODE, 2004).

Segundo Oliveira, Tolentino-Neto e Bizzo (2012, p.148) a proposta do ROSE é “o desenvolvimento de perspectivas teóricas e à coleta de evidências empíricas vindas dos estudantes para a deliberação sobre políticas e prioridades nos conteúdos da educação de ciência e tecnologia (C&T) em diversas culturas e contextos”.

O objetivo desse projeto é escutar “a voz do estudante”, termo esse que tem sido considerado como elemento de comunicação transformadora (JENKINS, 2006), uma vez que após conhecer as percepções e posicionamentos dos investigados sobre os temas já citados, pode-se estabelecer um diálogo com posterior problematização destes assuntos. Esse projeto aplica-se por meio de um instrumento de coleta de dados - um questionário. A utilização desse

questionário justifica-se pelo fato de ser um instrumento inovador capaz de avaliar o interesse dos alunos em determinados assuntos ligados às ciências da natureza: Química, Física e Biologia. A estrutura do questionário é confeccionado com afirmativas, sendo que cada afirmativa é mensurada em uma escala Likert de quatro pontos (discordo totalmente, discordo, concordo, concordo totalmente). A proposta original tem como foco estudantes da faixa etária de 15 anos de idade, sendo que no Brasil esses alunos encaixam-se no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, tornando-se um material de grande contribuição para que se trace não só tendências, mas também, prováveis caminhos transformadores para o Ensino de Ciências.

Desta forma, o objetivo deste estudo é analisar as concepções dos futuros Biólogos sobre ciência, tecnologia e meio ambiente, traçando um perfil comparativo entre ingressantes e concluintes do curso de Ciências Biológicas dos anos de 2011 e 2014, considerando os ingressantes de 2011 como os concluintes de 2014, temos o fechamento de um ciclo formativo.

Justifica-se esta pesquisa, pela importância de se investigar o processo formativo dos universitários em questões extremamente ligadas a sua profissão. Isso por que, os futuros Biólogos têm a capacidade de intervir como mediadores do conhecimento relativo à ciência, tecnologia e meio ambiente de forma crítica tanto na prática da pesquisa quanto no ensino. Nesta perspectiva, o perfil adquirido pelos universitários durante os quatro anos de graduação indica também o perfil formador do curso de Ciências Biológicas dessa instituição.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizou-se como um estudo descritivo analítico-comparativo quantitativo e qualitativo. O instrumento utilizado foi uma adaptação do questionário ROSE, com o acréscimo de questões abertas relacionadas com o próprio curso de Biologia, tais como: o motivo da escolha da graduação, escolha do tipo de habilitação (licenciatura ou bacharelado) e expectativas quanto ao futuro profissional. Participaram deste estudo estudantes universitários ingressantes e concluintes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), bacharelado e licenciatura, nos anos de 2011 e 2014, totalizando 65 estudantes. O questionário original é dividido em oito grandes seções, mas para este estudo trazemos para discussão duas: a) Eu e os desafios ambientais e b) As minhas opiniões sobre a ciência e a tecnologia.

Para a análise dos dados utilizou-se o Teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade ($p > 0,05$) dos dados, e posteriormente, através do Teste não paramétrico U de Mann-Whitney, compararam-se as médias das respostas de ingressantes e concluintes a fim de identificar possíveis diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). Calcularam-se as estatísticas descritivas, tais como média e desvio padrão das respostas, para fazer inferências a cerca dos resultados obtidos com o teste U. Os dados foram analisados através do Software Statistical Package for Social Science (SPSS)– versão 17.0.

A pesquisa conta com a aprovação do Comitê de Ética da Instituição, e também com o consentimento da coordenação, dos docentes e dos discentes do curso. Vale ressaltar que esta investigação vem sendo desenvolvida na UFSM com o curso de Ciências Biológicas desde de 2011 com ingressantes e concluintes com o intuito de traçar um perfil dos alunos formados pela instituição a partir da percepção dos investigados. O estudo deste trabalho tem como foco a análise descritiva dos resultados do acompanhamento do processo de formação inicial da primeira turma de ingressantes que responderam ao questionário em 2011 e que em 2014, concluintes do curso, responderam ao mesmo novamente. Para essa análise pretendemos analisar as concepções e possíveis influências do processo de formação inicial na construção do perfil dos futuros Biólogos.

RESULTADOS

Perfil dos universitários

Participaram deste estudo o total de 65 estudantes, sendo 39 no ano de 2011 e 26 em 2014. Considerando o ingresso anual de 44 estudantes (UFSM, 2013), e a taxa de evasão do curso, se tem um número quase integral dos potenciais envolvidos na pesquisa.

Com relação a gênero, dos 39 universitários participantes da pesquisa no ano de 2011, 28 eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino. No ano de 2014, dos 26, 17 eram do sexo feminino e 9 do sexo masculino. Percebe-se desta maneira a maior desistência do curso pelo gênero feminino. Esse trabalho é parte de uma análise de quatro anos de acompanhamento de formação inicial do curso de Biologia. Em trabalhos futuros, pretendemos traçar um perfil mais detalhado dos universitários pesquisados.

Questionário ROSE

Primeiramente, faremos uma breve explicação sobre a escala de Likert do ROSE, por considerarmos o seu entendimento pertinente para a compreensão dos resultados da presente pesquisa. A escala é composta por quatro pontos, diferentemente de outras que geralmente são formadas por cinco. De acordo com Tolentino-Neto (2008), o número de opções do ROSE (quatro) não permite que haja um posicionamento neutro por parte dos investigados, sendo esta escala de quatro pontos também utilizada pelo *Programme for International Student Assessment* (PISA). Desta forma, a escala de Likert tem a seguinte formação e apresentação no questionário:

	Não concordo			Concordo
Afirmção	1	2	3	4

Percebe-se que no ROSE optou-se por “apenas nomear os extremos da escala (pontos um e quatro), evitando a tarefa de se criar (e depois traduzir) títulos para os pontos intermediários” (TOLENTINO-NETO, 2008, p. 63).

A seguir serão demonstrados os resultados deste estudo, os quais serão apresentados em seções temáticas. A primeira seção será “Eu e os desafios ambientais” (tabela 1), seguido por “As minhas opiniões sobre a ciência e tecnologia” (tabela 2).

Tabela 1: “Eu e os desafios ambientais”

Afirmções	Média/Desvio padrão		p-valor
	2011	2014	
As ameaças ao ambiente não são da minha conta	1,300/0,702	1,080/0,282	0,105
Os problemas do ambiente dão um aspecto sombrio e sem esperança ao futuro do mundo	2,930/0,980	2,380/0,711	0,057
Os problemas do ambiente são exagerados	1,830/0,986	1,500/0,722	0,369
A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente	2,070/0,868	2,040/0,806	0,710
Desejo ver resolvido os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo	3,100/0,960	3,000/0,780	0,362
Eu próprio posso ter influência sobre o que	3,800/0,484	3,580/0,717	0,138

acontece ao ambiente			
Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente	3,830/0,379	3,710/0,690	0,256
As pessoas se preocupam demais com os problemas do ambiente	1,600/0,455	1,290/0,464	0,297
Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida	1,970/0,890	1,710/0,806	0,069
As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente	3,870/0,571	3,960/0,042	0,977
É responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente no mundo	1,970/1,033	1,830/0,963	0,790
Penso que cada um de nós pode dar uma contribuição significativa para a proteção do ambiente	3,630/0,718	3,880/0,338	0,302
Os problemas do ambiente devem ser deixados aos especialistas	1,430/0,935	1,250/0,442	0,872
Eu estou otimista quanto ao futuro	2,570/0,774	2,420/0,717	0,594
Os animais devem ter o mesmo direito à vida que as pessoas	3,600/0,621	3,670/0,565	0,584
É correto usar animais para experiências médicas se assim se pode salvar vidas humanas	2,370/0,890	3,000/0,978	0,008
Quase toda a atividade humana prejudica o ambiente	2,500/0,938	2,580/0,929	0,613
O mundo natural é sagrado e devemos deixá-lo em paz	2,870/1,042	2,380/0,924	0,015

Tabela 2: As minhas opiniões sobre a ciência e tecnologia

Afirmações	Média / Desvio Padrão		p-valor
	2011	2014	
A ciência e a tecnologia têm grande importância para a Sociedade	3,970/0,183	3,830/0,381	0,085
A ciência e a tecnologia encontrarão curas para doenças como a AIDS, o câncer, etc.	3,400/0,621	3,460/0,721	0,751
Devido à ciência e à tecnologia, haverá melhores oportunidades para as futuras gerações	3,500/0,682	3,420/0,584	0,717
A ciência e a tecnologia tornam as nossas vidas mais saudáveis, mais fáceis e mais confortáveis	3,200/0,805	3,040/0,859	0,405
As novas tecnologias tornarão o trabalho mais interessante	3,100/0,995	3,130/0,680	0,947
Os benefícios da ciência são maiores do que os	3,030/0,718	2,920/0,830	0,931

efeitos negativos que possa ter			
A ciência e tecnologia ajudarão a erradicar a pobreza e a fome no mundo	2,200/0,961	2,000/0,834	0,462
A ciência e a tecnologia podem resolver quase todos os problemas	2,030/0,850	2,080/0,974	0,829
A ciência e a tecnologia ajudam os pobres	2,030/0,809	1,500/0,590	0,019
A ciência e a tecnologia são as causas dos problemas do ambiente	2,100/0,923	2,080/0,717	0,988
Um país precisa de ciência e de tecnologia para se desenvolver	3,500/0,630	3,170/0,816	0,180
A ciência e a tecnologia beneficiam principalmente os países desenvolvidos	3,070/0,944	3,000/0,659	0,564
Os cientistas seguem o método científico que os leva sempre às respostas corretas	1,970/0,890	1,830/0,816	0,631
Podemos sempre confiar no que os cientistas dizem	1,830/0,874	1,580/0,584	0,443
Os cientistas são sempre neutros e objetivos	2,100/1,094	1,580/0,584	0,077
As teorias científicas desenvolvem-se e mudam constantemente	2,900/0,960	3,290/0,690	0,450

Percebe-se a partir dos resultados apresentados nas tabelas acima, que os futuros Biólogos na maioria das afirmativas do questionário ROSE, mantiveram suas opiniões frente às temáticas investigadas, salvo algumas exceções.

DISCUSSÃO

De acordo com o Projeto Político Pedagógico do Curso de Biologia da UFSM (2000), o perfil desejado para o egresso do curso de Ciências Biológicas, seja bacharel ou licenciado, é possuir uma formação sólida, ampla e histórica dos conceitos, princípios e teorias da Biologia. O Biólogo deverá estar em condições de desenvolver ações estratégicas para o diagnóstico de problemas, a elaboração e execução de projetos sendo capaz de utilizar o conhecimento acumulado e também de produzir novos conhecimentos. Além disso, deverá estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade, atendendo o mercado de trabalho com uma visão ética e humanística.

Desta forma, espera-se que durante a graduação os discentes possam vivenciar diferentes experiências a fim de enriquecer sua formação. Nos resultados deste estudo, constata-se que os concluintes mantiveram na maioria das afirmativas suas opiniões sobre ciência, tecnologia e meio ambiente no decorrer dos quatro anos do curso. Acreditamos que alguns conhecimentos encontram-se enraizados antes mesmo ao ingresso universitário e persistem durante e depois do curso superior. De acordo com Toulmin (2002), o conhecimento cotidiano é resistente à mudança porque está protegido contra os efeitos da inovação e seleção crítica, ao mesmo tempo, que circula sem restrições já que sua função é não especializada. Para fins de análise, consideremos as pessoas envolvidas na pesquisa apenas como estudantes de Ciências Biológicas como se não tivessem outros 'papéis' ou fontes de conhecimento e discussão.

Diante disso, nos deparamos não só com uma manutenção das concepções por parte dos universitários, mas também com algumas mudanças conceituais significativas. A primeira delas é com relação à ética (seção "eu e os desafios ambientais"), a qual se remete a utilização de animais em experimentos. Ao ingressarem os universitários não concordavam, mas ao término do curso, consideram válida esta prática, ao passo que quando questionados sobre o direito de vida dos animais, ambos (ingressantes e concluintes) concordaram que os animais devem ter o mesmo direito à vida que as pessoas. Um estudo realizado por Perez et al (2011), em um curso de Ciências Biológicas, a qual investigava o potencial de argumentação dos discentes sobre a utilização de animais em experimentos científicos, com alunos do sexto semestre (teoricamente próximos à conclusão do curso), estes demonstraram não ter embasamento teórico para suas argumentações, baseando seus debates com predomínio do senso comum. Segundo os autores, este é um reflexo da ausência de momentos de discussões sobre questões pertinentes da área de atuação do Biólogo.

Dentro da mesma seção, outra afirmativa que houve diferença significativa esta relacionada a questões religiosas, a qual afirma que o mundo é sagrado. Foi possível constatar que os concluintes ao longo do curso passaram a acreditar menos nesta afirmação. Na seção sobre ciência e tecnologia, a afirmação "A ciência e a tecnologia ajudam os pobres", ambos (ingressantes e concluintes) não concordam que esta pode ajudar os pobres, sendo que os concluintes reafirmam sua posição de forma mais acentuada (p 0,019). No entanto, o que chama atenção é que estes mesmos alunos concordam que a ciência e a tecnologia tornam a vida mais saudável, mais fácil e mais confortável. E que os benefícios da ciência são maiores que os efeitos

negativos. Ao passo que estes concordam que a ciência e tecnologia beneficiam principalmente os países desenvolvidos. Esses resultados possibilitam reflexões sobre a compreensão humana, que segundo Toulmin:

O problema da compreensão humana é duplo. O homem conhece e é consciente ao mesmo tempo de que conhece. Adquirimos, possuímos e fazemos uso do conhecimento; mas ao mesmo tempo somos conscientes de nossa própria atividade como sujeitos cognitivos (1972, p.1).

Percebe-se assim, o quão complexo é construir um perfil acadêmico baseando-se somente nos conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação. Para mostrar a complexidade desse problema Toulmin (2002) introduz o conceito de ecologia conceitual. Nela, as questões de imparcialidade e de juízo formal já não devem ser consideradas em termos lógico-formais, mas sim em termos ecológicos e conceituais. Desse modo, “o aspecto racional das atividades intelectuais não estaria associado com a coerência interna dos conceitos e crenças habituais de um indivíduo, mas com a maneira com que cada pessoa é capaz de modificar sua posição intelectual frente a experiências novas e imprevistas” (TOULMIN, 2002, p.72).

Nesta perspectiva, Perez et al (2011) salienta a importância de propiciar durante a formação do futuro Biólogo momentos de debates sobre assuntos polêmicos pertinentes a área, pois assim estes contribuiriam para a formação de uma imagem mais realista da Ciência, ou seja, possibilitariam “o entendimento da Ciência enquanto prática social historicamente construída, o que pode ser importante para que o aluno compreenda a realidade que o cerca” (p. 137).

Neste sentido, a pesquisa realizada surge como uma possibilidade de compreender o estudante, pois investiga os anseios dos alunos em diversos assuntos, tais como: o que desejam aprender, o futuro emprego, suas concepções sobre meio-ambiente, ciência e tecnologia, sobre suas experiências fora da escola e sobre suas aulas de ciências. Esta gama de informações, dentre outras, possibilita estruturar um currículo que vá ao encontro com as demandas dos alunos e com os conteúdos que precisam ser abordados durante sua formação.

Para Jenkins (2006), escutar os estudantes implica em contribuições significativas para o ensino de ciências em si, o que torna o currículo muito mais interessante para quem vai cursá-lo e não somente para professores e pesquisadores. Isso porque segundo Gedrovics et al (2014) o conhecimento de como e o que os alunos pensam sobre a ciência, os seus interesses e as prioridades são essenciais para uma educação significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados traçam um perfil dos concluintes do curso de Ciências Biológicas ao final de sua jornada formativa dentro da Universidade. Esse perfil pode ser chamado de 'semi-conservativo', ou seja, pouco se altera no decorrer da formação. Neste sentido, os resultados tornam-se interessantes e curiosos quando pensamos na manutenção de algumas concepções dos futuros Biólogos. Isso porque, a manutenção das opiniões desses discentes pode estar permeada por argumentos sólidos que justifiquem seus pontos de vista. Visto que, é possível discutir e estudar amplamente um assunto e mesmo assim manter sua opinião inicial sobre ele. No entanto, um Biólogo formado deveria ter um repertório maior e mais consistente de argumentos e reflexões para defender esses pontos de vista do que um ingressante.

Diante disso, a identidade profissional está intrinsecamente ligada aos processos ocorridos durante a formação acadêmica, dentro e fora da universidade, pois, no momento em que se desconstrói a ideia de que estes estudantes não são apenas alunos, mas que têm relações de aprendizagem, crises e discussões em ambientes externos à Universidade, entende-se a importância da contextualização e de se considerar a riqueza sociocultural a que nos submetemos diariamente.

Assim, após verificar que algumas das concepções dos futuros Biólogos foram mantidas durante o processo formativo, torna-se importante analisar o quão consistente e coerente ficaram os seus argumentos relacionados à ciência, tecnologia e meio ambiente. Para isso, se faz necessário prosseguir as análises desses resultados por meio de novas pesquisas qualitativas que busquem investigar se o perfil 'semi-conservativo' dessas opiniões está ou não relacionado com o enriquecimento do repertório dos conhecimentos adquiridos durante o curso.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS) e ao colaborador Vinicius Pinheiro Nunes pelo trabalho estatístico.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria Inêz Oliveira; BIZZO, Nélío Marco Vincenzo. **O processo de identificação de práticas pedagógicas viáveis para inserção da dimensão ambiental na formação de professores.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, n.5, 2005, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

EL-HANI, Charbel Niño; BIZZO, Nélío Marco Vincenzo. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, junho, p. 1-25, 2002.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L. & LUJÁN, J. L. **Ciência, tecnologia y sociedad.** Uma introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

GEDROVICS, Janis; BILEK, Martin; LAKHVICH, Todor.; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. Students interest in science topics as an indicator of their attitudes to science: an international comparison (Interés por los temas de ciencias naturales como indicador de la actitud científica de los estudiantes). **Revista de Educacion de las Ciencias**, v. 15, p. 8-13, 2014. JSE January 2014.

JENKINS, Edgar W. The Student Voice and School Science Education, **Studies in Science Education**, 42, 2006. p. 49-88.

OGAWA, Masakata; SHIMODE, Shoko. Three Distinctive among japanese students in terms of school science preference: from preliminary analysis of japanese data of an internacional survey 'The Relevance of science Education' (ROSE). **Journal of Science Education in Japan**, vol.28. n 4, 2004.

OLIVEIRA, Graciela da Silva; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de.; BIZZO, Nélío. Atitudes de estudantes matogrossenses frente à Ciência e à evolução biológica. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v.21, n.45, p. 147-167, jan./abr. 2012.

PEREZ, Daniela Malgarini. et al. Temas polémicos e a argumentação de estudantes do curso de Ciências Biológicas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.02, p.135-150, mai-ago. 2011.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **O ensino de química para formar o cidadão:** principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. Dissertação de mestrado. Campinas: UNICAMP, 1992.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil:** sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação/ Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências:** resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008. 172f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2008.

TOULMIN, Stephen. (1972). **Human understanding**. Vol. I: The collective use and evolution of concepts. Princeton: Princeton University Press. (Trad. Cast. **La comprensión humana. Vol. I: El uso colectivo y la evolución de los conceptos**. Madrid: Alianza Editorial, 1977).

TOULMIN, Stephen. **La epistemología evolucionista de Stephen Toulmin y la enseñanza de las ciencias**. Tradução de ARIZA, Rafael Porlán; HARRES, João Batista Siqueira. A Epistemologia evolucionista de Stephen Toulmin e o Ensino de Ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. Especial: 70, p. 70-83, jun. 2002.

UFSM. **Guia de Cursos**. 2013. Disponível em: http://www.coperves.ufsm.br/concursos/vestibular_2013/arquivos/vestibular_2013_guia_de_cursos.pdf. Acesso em: 04 jan 2014.

UFSM. **Projeto Político-Pedagógico**: Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado e Licenciatura Plena. Santa Maria, 2000. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/prograd/cursos/LICENCIATURA%20CIENCIAS%20BIOLOGICAS/04%20PERFIL%20DESEJADO%20DO%20FORMANDO.pdf>. Acesso em: 20 mar 2014.